

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-300725

(43)公開日 平成8年(1996)11月19日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B41J 2/44

B41J 3/00

D

G02B 26/10

G02B 26/10

F

H01S 3/101

H01S 3/101

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平7-107431

(22)出願日 平成7年(1995)5月1日

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 内貴 俊夫

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

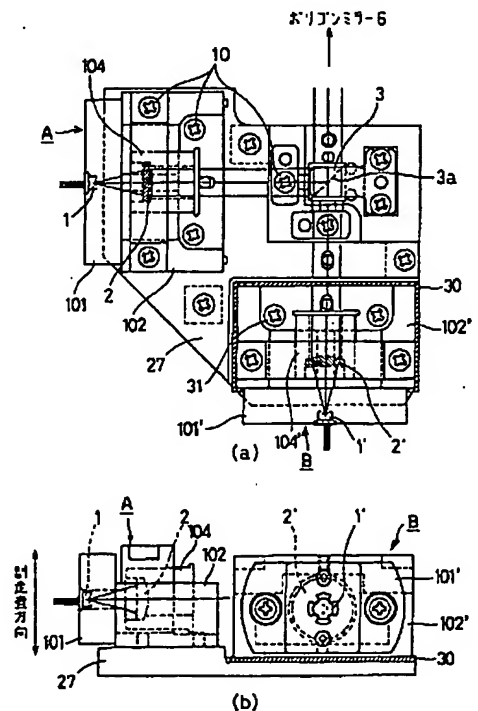
(74)代理人 弁理士 佐野 静夫

(54)【発明の名称】 マルチビーム走査光学装置

(57)【要約】

【目的】 2本のレーザビームを用いて同時かつ2本並列に走査を行うマルチビーム走査光学装置において、2本のレーザビームにより被走査面上に形成される2つのスポットの相対位置誤差を小さくする。

【構成】 レーザ発生装置1、1'及びコリメータレンズ2、2'をそれぞれブロック化して光源装置A、Bを形成する。さらに、ビームスプリッタ3を透過する方のレーザビームを出力する光源装置Bと基板27との間に絶縁部材30を介在させ、両者を樹脂ネジ31で留める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被走査面を走査するためのレーザビームを射出する第1、第2のレーザ発生装置と、前記第1のレーザ発生装置からのレーザビームを反射するとともに前記第2のレーザ発生装置からのレーザビームを透過して、該2本のレーザビームを平行に出力する光学部材と、前記第1、第2のレーザ発生装置及び前記光学部材を装着する導電性基板と、を備えたマルチビーム走査光学装置において、前記第1、第2のレーザ発生装置は、それぞれのハウジングに電源電圧が与えられて動作可能状態となるように構成されており、前記第1のレーザ発生装置を前記導電性基板に直接装着し、一方、前記第2のレーザ発生装置を絶縁部材を介して前記導電性基板に装着したことを特徴とするマルチビーム走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、LBP (laser beam printer) やデジタルPPC (plain paper copier) 等の書き込み用光学系として使用されるレーザビーム走査光学装置に係り、複数のレーザビームにより同時に複数のラインを並列に走査するマルチビーム走査光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、レーザビーム走査光学装置の分野においては、2本のレーザビームを用いることにより1本のレーザビームを使用する場合に比べて副走査方向の走査速度を上げたり、1本の走査線を2本のレーザビームで順次重ねて走査することにより被走査面上に形成される画像の濃度を高めたりするマルチビーム走査光学装置が用いられている。

【0003】また、最近では、レーザビーム走査光学装置により形成される画像に高い解像度が求められるようになってきているので、2本のレーザビームを用いることにより、1本のレーザビームによる場合に比べて、画像形成速度を同じに保ったまま走査線の間隔を1/2にして解像度を向上することも行われている。

【0004】これらのマルチビーム走査光学装置は、レーザダイオードと光量をモニタするためのフォトダイオードとを導電性を有するハウジングに内蔵したレーザ発生装置を2個備えている。そして、レーザダイオードのアノード、カソード及びフォトダイオードのアノード、カソードの計4つの電極中の2つが、レーザ発生装置の内部で接続されており、これがハウジングと導通するようになっている。

【0005】例えば、図9のように、レーザダイオードLDのアノードとフォトダイオードPDのカソードとにハウジング電圧を共通に使う方式のレーザ発生装置をマルチビーム走査光学装置の光源として用いる場合、図1

0のような回路構成となる。ここで、1、1' はそれぞれレーザ発生装置を示している。各ハウジング301、302には、正の電源電圧+B1、+B2が印加される。

【0006】この場合、+B1と+B2は同一値である筈であるが、実際にはレーザダイオードLD₁とLD₁'との発光強度のばらつき等によって、レーザダイオード個々に調整が必要となり、その結果、レーザ発生装置1と1'とで電源電圧（ケース電圧）は必ずしも同値でない。したがって、同一の導電性基板上に2つのレーザ発生装置1、1'を装着したとき、両者間を絶縁することが必要となる。また、ケース電圧（すなわち電源電圧）が同値であっても、異値であっても、導電性基板を介して一方の電源から他方の電源にノイズが伝達される虞もあるので、このノイズの影響を互いに遮断する必要性からも、両者間の絶縁が望まれる。

【0007】図11は、従来のレーザ発生装置とその周辺部の構成を示す上面図である。この部分は、レーザ発生装置1、1'を保持するレーザ保持部材307、307'、それぞれのレーザビームを平行光束化するコリメータレンズ303、303'、及び一方のレーザビームを透過し、他方のレーザビームを反射して、これら2本のレーザビームを平行に揃えるビームスプリッタ304等を基板306に取り付けることにより構成される。

【0008】レーザ発生装置1、1'及びコリメータレンズ303、303'の位置精度は、走査光学系を通してレーザビームが被走査面上に形成するスポットの位置に対して誤差感度が非常に高いので、高精度に位置決めするため、基板306及びレーザ保持部材307、307'は金属で製作されており導電性がある。そして、レーザ保持部材307、307'と基板306との間にそれぞれ絶縁部材305、305'を介在させることにより、レーザ発生装置1と1'とは絶縁されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図11に示した従来技術では、絶縁部材305、305'は、レーザ発生装置1、1'とそれらに対応するコリメータレンズ303、303'との間に介在されているので、絶縁部材305、305'がレーザ発生装置1、1'の発熱による熱歪や外力による変形を受けることにより、コリメータレンズ303、303'それぞれの光軸に垂直な平面内においてレーザ発生装置1、1'に僅かに位置ずれが発生しただけでも、コリメータレンズ303、303'を通過しビームスプリッタ304から出力されるレーザビームそれぞれの傾きが変化し、その結果、レーザビームにより被走査面上に形成されるスポットの位置に誤差が生じてしまう。

【0010】そのようなとき、1本のレーザビームを用いる走査光学系の場合には、スポットの位置誤差が0.5mmに達しても画像品質上全く問題にならないが、本発明

10

20

30

40

50

が対象とするマルチビーム走査光学装置の場合には、2本のレーザビームによる2つのスポットの相対的な位置誤差の許容値はドットピッチの1/4程度である。すなわち、ドット密度が400dpiである場合には、ドットピッチは63.5 μ mとなるので、10 μ m程度の相対位置誤差が発生すると画像品質に目視できる程度の影響が現れる。そして、上記従来技術によれば、被走査面上での2つのスポットの経時的な相対位置誤差は容易に10 μ mを超えてしまうため、画像品質が著しく低下するという問題があった。

【0011】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであって、2個のレーザ発生装置を絶縁するためにレーザ発生装置それぞれと導電性基板との間に介在される絶縁部材が経時的に変形してレーザ発生装置それぞれの位置がずれても、被走査面上に2本のレーザビームが形成する2つのスポットの相対位置誤差が小さく抑えられるマルチビーム走査光学装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、被走査面を走査するためのレーザビームを射出する第1、第2のレーザ発生装置と、前記第1のレーザ発生装置からのレーザビームを反射するとともに前記第2のレーザ発生装置からのレーザビームを透過して、該2本のレーザビームを平行に出力する光学部材と、前記第1、第2のレーザ発生装置及び前記光学部材を装着する導電性基板と、を備えたマルチビーム走査光学装置において、前記第1、第2のレーザ発生装置は、それぞれのハウジングに電源電圧が与えられて動作可能状態となるように構成されており、前記第1のレーザ発生装置を前記導電性基板に直接装着し、一方、前記第2のレーザ発生装置を絶縁部材を介して前記導電性基板に装着するようにしている。

【0013】

【作用】したがって、本発明によれば、例えば、レーザダイオードのアノードを導電性を有するハウジングに接続し、このハウジングを介して外部より電源電圧をアノードに受けるような形態で使用する場合、第1のレーザ発生装置のケースと第2のレーザ発生装置のケースは、導電性基板に装着された状態でも、絶縁部材によって互いに電気的に隔離された形となる。しかも、絶縁のために介在する絶縁部材は、第2のレーザ発生装置（発生されたレーザビームが光学部材で透過する側のレーザ発生装置）側に施しているため、その絶縁部材を介在したことによるレーザビームの伝搬方向の変位が比較的小さい。すなわち、レーザ発生装置の発熱等により絶縁部材が変形したり光学部材が変位した場合でも、第1のレーザ発生装置（発生されたレーザビームが光学部材で反射される側のレーザ発生装置）側に絶縁部材を施した場合に比べて、光学部材から出力されるレーザビームの伝搬

方向の変位が小さくなる。

【0014】

【実施例】以下、本発明を適用したマルチビーム走査光学装置の実施例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施例に係るマルチビーム走査光学装置の上面図であり、図2はその内、レーザ発生装置1、1'、コリメータレンズ2、2'、ビームスプリッタ3及びそれらを取り付ける基板27等を取り出して示す部分拡大図である。尚、図2(a)、(b)はそれぞれ、当該部分の上面図、正面図である。

【0015】このマルチビーム走査光学装置は、高い精度が要求されるとともに、その精度が経時的に安定して保たなければならないので、金属からなり導電性のある取付基板9を用いて、その上に以下に述べる種々の光学部品がそれぞれネジ10で取り付けられる構成となっている。また、取付基板9には、このマルチビーム走査光学装置をプリンターやコピー機等の装置本体に取り付けるための座ぐり穴11も形成されている。また、レーザ発生装置1、1'、コリメータレンズ2、2'及びビームスプリッタ3の位置ずれは、走査光学系を通してレーザビームが被走査面上に形成するスポットの位置誤差に対して感度が高いので、高精度を保証するため基板27も金属を用いて製作されており導電性を有する。

【0016】尚、本実施例の場合、「光学部材」は、ビームスプリッタ3に相当する。

【0017】レーザ発生装置1、1'から発するレーザビームは、それぞれコリメータレンズ2、2'により平行光束に変換されてビームスプリッタ3に入射する。そして、ビームスプリッタ3内に設けられた干渉膜3aにおいて、レーザ発生装置1から出たレーザビームは反射され、一方、レーザ発生装置1'から出たレーザビームは透過し、その後これら2本のレーザビームは光学系の光軸に平行に進むことになる。

【0018】このとき、図2(b)に示すように、レーザ発生装置1と1'並びにコリメータレンズ2と2'は、それらを取り付ける基板27に段差を設けることにより、副走査方向に所定の間隔だけ高さを変えて配設されているので、ビームスプリッタ3のポリゴンミラー6側では、それぞれのレーザビームの光軸は光学系の光軸近傍において副走査方向に所定の間隔を空けて平行に揃えられている（但し、図2(b)は、2本のレーザビームの光軸間に設定される副走査方向の間隔、すなわち、レーザ発生装置1と1'並びにコリメータレンズ2と2'の間に設定される副走査方向の所定の間隔を強調したものであり、実際にはその間隔は極僅かである。）。

【0019】また、レーザ発生装置1と1'とを絶縁する必要性から、第1実施例においては、レーザ発生装置1'を装着した光源装置Bと基板27との間に絶縁部材30が介在されている。ここで、光源装置A、Bは、それぞれレーザ発生装置1、1'及びコリメータレンズ

2、2'を備えており、それらを保持する部材は、高い精度が要求されるので、金属からなっており導電性を有する。

【0020】ここで、レーザビームを画像形成に利用する効率を上げるためには、ビームスプリッタ3に入射するレーザ発生装置1からのレーザビームの反射率、及びレーザ発生装置1'からのレーザビームの透過率を高めることが望ましい。そのためには、レーザ発生装置1、1'をそれぞれ直線偏光したレーザビームを発するものとし、ビームスプリッタ3として偏光ビームスプリッタを用いるとともに、ビームスプリッタ3内に設けられた干渉膜3aに対して、レーザ発生装置1からのレーザビームはs偏光として入射し、半導体レーザ1'からのレーザビームはp偏光として入射するようにすると、干渉膜3aの面におけるレーザ発生装置1からのレーザビームの反射率、及びレーザ発生装置1'からのレーザビームの透過率を効率よく高めることができる。

【0021】このとき、レーザダイオードは一般に偏光方向とそれに直交する方向ではレーザビームの広がり角が異なるため、レーザビームの断面は楕円形となるが、本実施例では、ビームスプリッタ3から被走査面までの光学系を2本のレーザビームに共通に用いているため、レーザビームそれぞれの断面の長手方向と短手方向とを一致させる必要がある。そのため、レーザ発生装置1、1'から発する2本のレーザビームの偏光方向に応じて、コリメータレンズ2とビームスプリッタ3との間、あるいはコリメータレンズ2'とビームスプリッタ3との間に、1/2波長板あるいはローテータのようなレーザビームの偏光面を90°回転させる光学部材を挿入しなければならない。

【0022】図3(a)及び(b)にこれらの直線偏光する2本のレーザビームの偏光方向、及びそれに応じてビームスプリッタ3とレーザ発生装置1あるいは1'との間に挿入される1/2波長板14の配置を示す。図3中、レーザ発生装置1、1'から発する2本のレーザビームそれぞれの伝搬方向にx軸及びy軸を取り、x-y平面に垂直な方向にz軸を取っている。尚、ビームスプリッタ3としては、偏光ビームスプリッタを用いている。

【0023】図3(a)においては、レーザ発生装置1、1'から発せられた直後のレーザビームは、ともにx-y面が偏光面となっている。レーザ発生装置1、1'をこのように配向した場合、このままの状態では、これら2本のレーザビームは、ビームスプリッタ3内の干渉膜3aに対して、それぞれ入射方向は異なるものの、ともにp偏光として入射することになり、レーザ発生装置1からのレーザビームの反射率が著しく小さい値となってしまう。

【0024】したがって、ビームスプリッタ3とコリメータレンズ2の間に1/2波長板14を挿入することによ

り、レーザ発生装置1から発せられるレーザビームの偏光面を90°回転してx-z面となるようにしている。これによって、ビームスプリッタ3におけるレーザ発生装置1からのレーザビームの反射率を効率よく高めることができる。

【0025】一方、図3(b)においては、レーザ発生装置1及び1'から発せられた直後のレーザビームは、それぞれx-z面及びy-z面を偏光面としている。レーザ発生装置1、1'をこのように配向した場合、このままの状態では、これら2本のレーザビームはビームスプリッタ3内の干渉膜3aに対して、ともにs偏光として入射することになり、半導体素子1'からのレーザビームの透過率が著しく小さくなるので、該レーザビームの偏光面を90°回転してx-y面とするためにビームスプリッタ3とコリメータレンズ2'の間に1/2波長板14を挿入して、ビームスプリッタ3におけるその透過率を高めるようにしている。

【0026】ここで、図1に戻って説明を続ける。ビームスプリッタ3を経て、その光軸が光学系の光軸近傍において副走査方向に所定の間隔を空けるとともに光学系の光軸に対して平行に揃えられた2本のレーザビームは共通に、2枚のシリンドリカルレンズ4、5から構成される第1のシリンドリカルレンズ群12により、ポリゴンミラー6の偏向面近傍で副走査方向に一旦集光される。ここで、シリンドリカルレンズ4、5は、副走査方向にのみそれぞれ正、負のパワーを有し、これらが合わさって、第1のシリンドリカルレンズ群12としては副走査方向にのみ正のパワーを有する。

【0027】したがって、レーザビームは主走査方向には集光されないで、ポリゴンミラー6の偏向面近傍において、2本のレーザビームの断面はそれぞれ主走査方向に長さをもつ2本の線状となる。第1のシリンドリカルレンズ群12の作用は、後に述べる副走査方向に正のパワーを有する第2のシリンドリカルレンズ群と協働して、ポリゴンミラー6の偏向面の面倒れ補正を行うことである。

【0028】図4は、シリンドリカルレンズ4、5、それらを収容する鏡筒15及び鏡筒15を固定支持し取付基板9に取り付けられてい台座16を取り出して示す部分拡大図である。同図中、(a)は正面図、(b)は側方から見た断面図、(c)は上面図である。鏡筒15は、シリンドリカルレンズ4を装着する内側部材15bと、シリンドリカルレンズ5を装着するとともに内側部材15bが嵌合する外側部材15aとから構成される。

【0029】台座16は略直方体形状であり、その上面に光軸と平行な面をなすV溝16aが形成されている。そして、全体として略円筒形状の鏡筒15は、このV溝16aの両斜面に接した状態で支持される。このV溝16aは、鏡筒15を支持した状態で、シリンドリカルレンズ5の母線の副走査方向高さが光軸高さと一致するよ

10

20

30

40

50

うに形成されている。さらに、鏡筒 15 は、板バネ 21 で押さえてネジ 22 を留めることにより、台座 16 に対して移動しないように固定される。

【0030】鏡筒 15 の外側部材 15 a の内側部材 15 b が嵌まり合っていない端面には、シリンドリカルレンズ 5 が板バネ 17、18 により押圧固定されている。板バネ 17、18 は、それぞれネジ 19、20 により外側部材 15 a に留められている。外側部材 15 a のこの端面に臨む箇所には主走査面と平行な平面部 15 c が形成されており、シリンドリカルレンズ 5 のシリンダ母線と平行なコバ面を平面部 15 c に当接させることによって、シリンダ母線と光軸の副走査方向高さを合わせる事ができる。

【0031】鏡筒 15 の内側部材 15 b は、外側部材 15 a に挿入されていない側において側壁の一部が突出し、突出部の光軸側の面には主走査面に平行な平面部 15 d が形成されている。シリンドリカルレンズ 4 は、そのシリンダ母線と光軸の副走査方向高さを合わせるように、シリンダ母線と平行なコバ面を平面部 15 d に当接させて、外側部材 15 a に挿入されていない側の端面に接着固定される。

【0032】シリンドリカルレンズ 4 と 5 は以下のようにして調整される。まず、シリンドリカルレンズ 4 と 5 をそれぞれ鏡筒 15 の内側部材 15 b と外側部材 15 a に取り付ける。次に、外側部材 15 a に内側部材 15 b を嵌合させ、シリンドリカルレンズ 4 と 5 の軸上面間隔が所定の距離となり、かつシリンダ母線の方向が同一となるように、両者を回転、移動させて調整した後固定し、レンズブロックとする。

【0033】一方、台座 16 は、V 溝 16 a の中心線を本体装置の光軸と略一致させるように調整した後、取付基板 9 に取り付けておく。この台座 16 に、光学調整を行ったレンズブロックを載置するだけで、光軸中心を一致させることができる。最後に、レンズブロックの位置、すなわち光源等の他の光学要素との光軸方向の距離とシリンダ母線の方向を調整し、板バネ 21 で固定する。このようにすれば、シリンドリカルレンズ 4、5 の位置決めを簡単にかつ精度良く行うことができる。

【0034】再び、図 1 に戻って説明する。第 1 のシリンドリカルレンズ群 12 によってポリゴンミラー 6 の偏向面近傍で副走査方向に一旦集光された 2 本のレーザビームは同時に、ポリゴンミラー 6 の偏向面が回転することにより、被走査面の主走査方向に偏向される。ポリゴンミラー 6 は、その回転軸 6 a に平行な多数の（図 1 では、6 つの）反射面を偏向面として施した正多角形柱形状をなしており、取付基板 9 の裏面に取り付けられたモータ（図示せず）に駆動されて回転軸 6 a の周りに等速度で高速回転するようになっている。

【0035】尚、ポリゴンミラー 6 は、ほこり除けのためカバー（図示せず）内に收容されており、ポリゴンミ

ラー 6 の偏向面に入射し、あるいは偏向された 2 本のレーザビームは、カバーの側面に設けられたガラス窓 14 を透過することになる。

【0036】ポリゴンミラー 6 の偏向面で偏向された 2 本のレーザビームは、2 枚のレンズ 7、8 から構成され全体として主走査方向に正のパワーを有する走査レンズ群 13 により主走査方向に集光する。また、走査レンズ群 13 と被走査面（図示せず）との間に配設されるとともに副走査方向に正のパワーを有する第 2 のシリンドリカルレンズ群（図示せず）により、2 本のレーザビームは副走査方向に集光される。

【0037】これによって、2 本のレーザビームは被走査面上において副走査方向に所定の間隔離れた 2 つのスポットとして結像することになり、ポリゴンミラー 6 の回転にともなって、副走査方向に所定の間隔離れた平行な 2 本の走査線を同時に形成するように主走査方向に走査を行う。尚、副走査方向には、被走査面が移動することによって走査がなされる。

【0038】本実施例では、2 枚のレンズ 7、8 からなる走査レンズ群 13 は、全体として主走査方向にのみパワーを有する $f\theta$ レンズを構成するものとしている。ポリゴンミラー 6 の偏向面が等角速度で回転することにより、該偏向面で偏向される 2 本のレーザビームの偏向角の角速度は一定となるので、 $f\theta$ レンズを用いれば、2 本のレーザビームはそれぞれ被走査面上を主走査方向に等速度で走査することができる。

【0039】尚、全体として主走査方向に $f\theta$ レンズをなす走査レンズ群 13、及び副走査方向に正のパワーを有する第 2 のシリンドリカルレンズ群からなる構成を、主走査方向及び副走査方向に異なるパワーを有するトロイダルレンズあるいは非球面レンズ等に置き換えることも可能である。

【0040】以上の構成において、2 基のレーザ発生装置 1、1' から発する 2 本のレーザビームを用いて、被走査面上に同時かつ並列に 2 本の走査線を書き込むことができるが、そのとき書き込まれる走査線には、図 5 に示すように、数種類の配列が可能である。

【0041】図 5 (a) に示す場合には、走査線のラインピッチを 1 本のレーザビームを用いる場合と同じに保ったまま、2 本の走査線を同時に書き込むことにより、レーザビームが 1 本の場合よりも画像形成速度を高めることができる。すなわち、1 回目の主走査では所定のラインピッチを置いて走査線 L_{11} 、 L_{12} を同時に書き込み、2 回目の主走査では、走査線 L_{11} と 1 回目の走査線 L_{12} の間隔が前記所定のラインピッチと等しくなるように、走査線 L_{11} 、 L_{12} を同時に形成し、以下同様に 3 回目以降の主走査を行うものである。この場合、1 本のレーザビームを用いる場合に比べて、副走査方向に被走査面を 2 倍の速度で移動させることになり、画像形成速度を 2 倍に高めることができる。

【0042】図5 (b) の場合も、走査線のラインピッチを、1本のレーザビームを用いる場合と同じに保ったまま2本のレーザビームで同時かつ並列に走査を行うものである。但し、図5 (a) の場合と異なり、この場合の副走査速度は、1本のレーザビームで走査する場合と同じ値に設定している。このようにすると、1回目の走査線 L_{11} と2回目の走査線 L_{11} とが重なり合い、2回目の走査線 L_{11} と3回目の走査線 L_{11} とが重なり合うというように、1本の走査線を2本のレーザビームで順次重ねて走査することになり、被走査面上に形成される画像の濃度を高めることができる。

【0043】ところで、図5 (a) 及び (b) に示すどちらの場合についても、被走査面上で2本のレーザビームにより同時に走査される2本の並列な走査線の相対位置が主走査方向あるいは副走査方向にずれると、走査線の書き出し位置に主走査方向のむらが生じたり、あるいは副走査方向に走査線のピッチむらが発生したりする。

【0044】したがって、走査光学系を構成する個々の光学部品の寸法やそれらの相対位置を高精度に維持しなければならないが、特に、レーザ発生装置1、コリメータレンズ2等からなる光源装置Aと、レーザ発生装置1'、コリメータレンズ2'等からなる光源装置Bと、ビームスプリッタ3との位置精度は、レーザビームが被走査面上に形成する2つのスポットの相対位置に対して誤差感度が非常に高いので、高精度に位置決めする必要がある。

【0045】そのため、図2に示す部分において、光源装置A、Bを構成する部材、すなわちレーザ発生装置1、1'を保持するレーザ保持部材101、101'、コリメータレンズ2、2'を装着する鏡筒104、104'及び鏡筒104、104'を保持する鏡筒保持部材102、102'、並びに光源装置A、B及びビームスプリッタ3を取り付ける基板27等は、金属を用いて製作される。

【0046】一方、レーザ発生装置1と1'とは、ともに導電性を有するハウジングに正の電源電圧が印可されるが、両者の発光強度を個別に調整する必要性からそれぞれの電源電圧は必ずしも同値でなく、また、一方の電源から他方の電源に伝達されるノイズを遮断する必要があるため、両者を絶縁しなければならない。

【0047】しかしながら、図11に示した従来例のように、レーザ発生装置1とコリメータレンズ303との間、及びレーザ発生装置1'とコリメータレンズ303'との間に絶縁部材305、305'を介在した場合、これらの絶縁部材305、305'がレーザ発生装

置1、1'の発熱による熱歪や外力による変形を受けることにより、コリメータレンズ303、303'それぞれの光軸に垂直な平面内においてレーザ発生装置1、1'に僅かに位置ずれが発生しただけでも、コリメータレンズ303、303'を通過しビームスプリッタ304から出力されるレーザビームそれぞれの傾きが変化し、その結果、2本のレーザビームにより被走査面上に形成される2つのスポットの相対位置に生じる誤差が大きくなってしまふ。

10 【0048】この不具合に対処するためには、図2に示すように、レーザ発生装置1、1'とコリメータレンズ2、2'との間に絶縁部材を介在させることなくブロック化した光源装置A、Bを形成し、光源装置AとBのいずれかを金属性の基板27と絶縁することが考えられる。

【0049】ここで、図6、7を用いて、光源装置AあるいはBを絶縁部材を介在させることにより基板27と絶縁した場合、絶縁部材の熱歪あるいは変形によりレーザ発生装置1あるいは1'が変位したり、レーザ発生装置1、1'の発熱による熱変形等によりビームスプリッタ3が回転ずれを起こしたりすると、ビームスプリッタ3の干渉膜3aにおいて反射され、あるいは透過するレーザビームの傾きがどのように変化するかを説明する。

【0050】図6は、ビームスプリッタ3で反射される方のレーザビームを出力する光源装置Aと基板27との間に絶縁部材を介在させた場合に、ビームスプリッタ3から出力される2本のレーザビームの伝搬方向が所定方向から変位する角度を示している。このとき、絶縁部材の熱的変形等により、レーザ発生装置1の位置は経時的に変位し得るが、レーザ発生装置1'は基板27に直接取り付けられているので所定の位置に保たれることになる。

【0051】ここで、レーザ発生装置1が1aに変位することにより、それから射出されるレーザビーム L_{B11} の伝搬方向が主走査面内において所定方向から反時計方向に $\Delta\theta_1$ 変化し、同時に干渉膜3aが反時計方向に $\Delta\theta_1$ 回転して3a'になったとする。(但し、図7では、 L_{B11} が時計回りに変化した状態を示しているため、その変位角は $-\Delta\theta_1$ として図示している。) このとき、レーザ発生装置1'から射出されるレーザビーム L_{B11} の伝搬方向は変化しない。そうすると、干渉膜3aにおいてレーザビーム L_{B11} が透過した透過光 L_{B11} 、及びレーザビーム L_{B11} が反射した反射光 L_{B11} の伝搬方向それぞれの所定方向からの変位角は、

$$(\text{透過光 } L_{B11} \text{ の伝搬方向の変位角}) = 0 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$(\text{反射光 } L_{B11} \text{ の伝搬方向の変位角}) = 2 \cdot \Delta\theta_1 - \Delta\theta_1 \quad \cdots \cdots (2)$$

となる。

【0052】一方、図7には、ビームスプリッタ3を透過する方のレーザビームを出力する光源装置Bと基板2

7との間に、絶縁部材を介在させた場合に、ビームスプリッタ3から出力される2本のレーザビームの伝搬方向が所定方向から変位する角度を示している。このとき、

レーザ発生装置1'の位置は経時的に変位し得るが、レーザ発生装置1は所定の位置に保たれることになる。

【0053】ここで、レーザ発生装置1'が1'aに変位することにより、それから射出されるレーザビームL_{B11}の伝搬方向が主走査面内において反時計方向に $\Delta\theta_1$ 変化し、同時に干渉膜3aが反時計方向に $\Delta\theta_1$ 回転し

(透過光L_{B11}の伝搬方向の変位角) = $\Delta\theta_1$ (3)

(反射光L_{B11}の伝搬方向の変位角) = $2 \cdot \Delta\theta_1$ (4)

となる。

【0054】このように、光源装置Aと基板27との間に絶縁部材を介在させた場合と、光源装置Bと基板27との間に絶縁部材を介在させた場合とでは、透過光L_{B11}、反射光L_{B11}それぞれの伝搬方向の所定方向からの変位角は異なる。そして、 $\Delta\theta_1$ 及び $\Delta\theta_2$ は、正負いずれの値も取り得るので、式(1)~(4)より、変位角の最大値は式(2)で与えられる。すなわち、ビームスプリッタ3で反射する方のレーザビームを出力する光源装置Aと基板27との間に絶縁部材を介在させた場合の方が、ビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の所定方向からの変位が大きくなる。

【0055】ここでは、光源装置AあるいはBと基板27との間に絶縁部材を介在させることによりレーザ発生装置1あるいは1'から射出されるレーザビームL_{B11}あるいはL_{B12}の伝搬方向及びビームスプリッタ3の干渉膜3aの向きが主走査面内において所定方向から変化した場合について説明したが、副走査方向に変位が生じたときにも、同様に、ビームスプリッタ3で反射する方のレーザビームを出力する光源装置Aと基板27との間に絶縁部材を介在させた場合の方が、ビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位が大きくなる。

【0056】このことから、第1実施例では、ビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位を小さく抑えるため、図2に示すように、レーザ発生装置1'を備えビームスプリッタ3を透過する方のレーザビームを出力する光源装置Bと基板27との間に、ポリスチレン製のシート部材からなる絶縁部材30を介在させ、樹脂ネジ31を用いて両者を取り付けるようにしている。尚、絶縁部材30の材料としては、ポリアセタール、ポリ塩化ビニル等を用いることもできる。また、レーザ発生装置1を備えビームスプリッタ3で反射する方のレーザビームを出力する光源装置Aは、直接基板27に取り付けられている。

【0057】この構成によれば、レーザ発生装置1'とコリメータレンズ2'とをブロック化した光源装置Bと基板27との間に絶縁部材30を介在させることにより、絶縁部材30が変形した場合にも、コリメータレンズ2を通過しビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位は、図11に示した従来技術の場合よりも小さくなる。しかも、絶縁部材30を、ビ-

て3a'になったたとする。このときレーザ発生装置1から射出されるレーザビームL_{B11}の伝搬方向は変化しない。そうすると、干渉膜3aにおいてレーザビームL_{B11}が透過した透過光L_{B11}、及びレーザビームL_{B11}が反射した反射光L_{B11}の伝搬方向は所定方向から変化するとなり、その変位角は、

ムスプリッタ3で反射される方のレーザビームを射出する光源装置Aと基板27の間ではなく、ビームスプリッタ3を透過する方のレーザビームを射出する光源装置Bと基板27との間に介在させることで、ビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位をより小さく抑えることができる。

【0058】また、絶縁部材30は両側から光源装置Bと基板27とに押圧されているだけなので、その肉厚を極めて小さく(例えば数十 μm 程度に)した場合でも機械強度的な問題は生じず、その場合には、絶縁部材30が変形したとしてもその変形量の絶対値も小さくなるため、光源装置Bの位置ずれも小さくなり、その結果、ビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位をさらに小さくすることができる。

【0059】図8は、第2実施例に係る光源装置A、B、ビームスプリッタ3、それら取り付ける基板27、及び光源装置Bと基板27との間に介在される絶縁部材30を取り出して示す部分拡大図であり、同図中、(a)、(b)はそれぞれ、当該部分の上面図、側面図である。尚、図2に示す第1実施例と同じ構成部品には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0060】第2実施例においても、レーザ発生装置1'を備えビームスプリッタ3を透過する方のレーザビームを出力する光源装置Bを、絶縁部材30を介在させ、樹脂ネジ31を用いて、基板27に取り付けている。なお絶縁部材30の材料としては、第1実施例の場合と同種のものを用いることができる。また、レーザ発生装置1を備えビームスプリッタ3で反射する方のレーザビームを出力する光源装置Aは、直接基板27に取り付けられている。

【0061】この構成によれば、第1実施例と同様に、絶縁部材30が変形した場合にも、コリメータレンズ2を通過しビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位は、図11に示した従来技術の場合よりも小さくなる。しかも、絶縁部材30を、ビームスプリッタ3で反射される方のレーザビームを射出する光源装置Aと基板27の間ではなく、ビームスプリッタ3を透過する方のレーザビームを射出する光源装置Bと基板27との間に介在させることで、ビームスプリッタ3から出力されるレーザビームの伝搬方向の変位をより小さく抑えることができる。

【0062】また、第1実施例の場合と同様に、機械強

度的な問題を生じることなく絶縁部材 30 の肉厚を極めて小さくすることができ、そうした場合には、絶縁部材 30 が変形したとしてもその変形量の絶対値も小さくなるため、光源装置 B の位置ずれも小さくなり、その結果、ビームスプリッタ 3 から出力されるレーザービームの伝搬方向の変位をさらに小さくすることができる。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、例えば、レーザーダイオードのアノードを導電性を有するハウジングに接続し、このハウジングを介して外部より電源電圧をアノードに受けるような形態で使用する場合、第 1、第 2 のレーザー発生装置のレーザーダイオードは絶縁部材によって互いに電氣的に隔離された形となるので、レーザーダイオードの特性バラツキを補正するようにそれぞれ所定の電源電圧を与えられることができ、また、両者間のノイズの影響を互いに遮断することもできる。しかも、絶縁のために介在する絶縁部材は、第 2 のレーザー発生装置側に施しているため、その絶縁部材を介在したことによるレーザービームの伝搬方向の変位が少なく済み、その結果、2 本のレーザービームが被走査面上に形成する 2 つのスポットの相対位置誤差が小さくなるので、良好な画像品質が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施例に係るマルチビーム走査光学装置の上面図。

【図 2】 図 1 のマルチビーム走査光学装置に搭載されるレーザー発生装置、コリメータレンズ、ビームスプリッタ及びそれらを取り付ける基板の構成を示す部分拡大図。

【図 3】 図 1 のマルチビーム走査光学装置の光源部において偏光ビームスプリッタ及び 1/2 波長板を用いる場合の該光源部の概略配置図。

【図 4】 図 1 のマルチビーム走査光学装置に搭載される第 1 のシリンドリカルレンズ群等の構成を示す部分拡大図。

【図 5】 2 本のレーザービームを用いて走査を行う場合の走査線の配列を示す図。

【図 6】 ビームスプリッタで反射される方のレーザービームを出力する光源装置と基板との間に絶縁部材を介在させた場合に、絶縁部材の変形及びビームスプリッタの変位によって、ビームスプリッタから出力される 2 本のレーザービームが所定方向から変位する角度を示す図。

【図 7】 ビームスプリッタを透過する方のレーザービームを出力する光源装置と基板との間に絶縁部材を介在さ

せた場合に、絶縁部材の変形及びビームスプリッタの変位によって、ビームスプリッタから出力される 2 本のレーザービームが所定方向から変位する角度を示す図。

【図 8】 本発明の第 2 実施例に係る光源装置、ビームスプリッタ、それら取り付けの基板、絶縁部材 30 を取り出して示す部分拡大図。

【図 9】 レーザ発生装置の内部配線の一例を示す図。

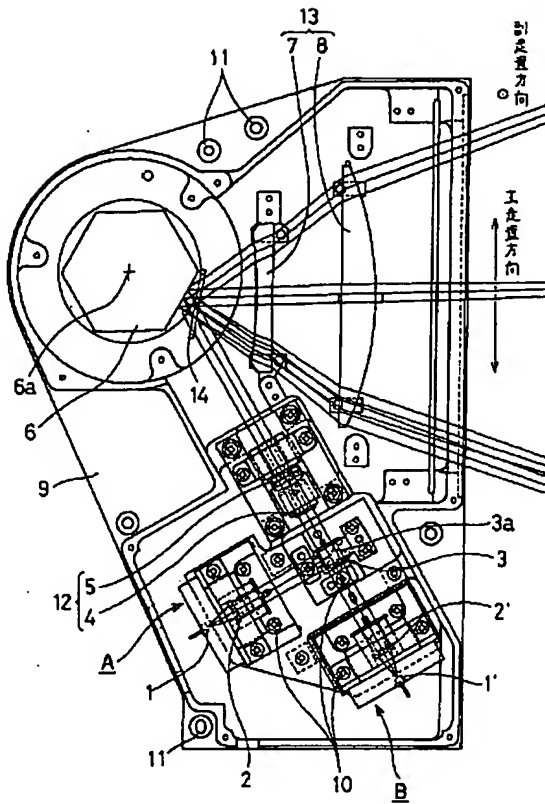
【図 10】 図 9 のレーザー発生装置をマルチビーム走査光学装置に配設する場合の構成を示す図。

【図 11】 従来のマルチビーム走査光学装置の光源装置、ビームスプリッタ、それら取り付けの基板、絶縁部材 30 を取り出して示す部分拡大図。

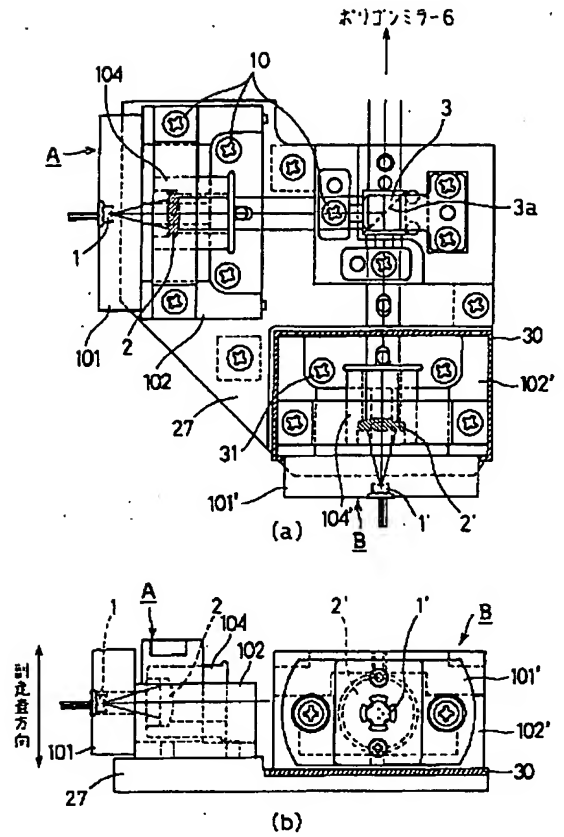
【符号の説明】

- 1、1' レーザ発生装置
- 2、2' コリメータレンズ
- 3 ビームスプリッタ
- 3a 干渉膜
- 4、5 シリンドリカルレンズ
- 6 ポリゴンミラー
- 6a 回転軸
- 9 取付基板
- 10 ネジ
- 11 座ぐり穴
- 12 第 1 のシリンドリカルレンズ群
- 13 走査レンズ群
- 14 1/2 波長板
- 15 鏡筒
- 15a 外側部材
- 15b 内側部材
- 15c、15d 平面部
- 16 台座
- 16a V 溝
- 17、18 板バネ
- 19、20' ネジ
- 21 板バネ
- 22 ネジ
- 27 基板
- 30 絶縁部材
- 31 樹脂ネジ
- 40 101、101' レーザ保持部材
- 102、102' 鏡筒保持部材
- 104、104' 鏡筒
- A、B 光源装置

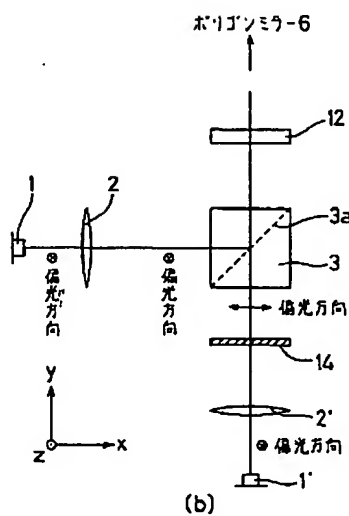
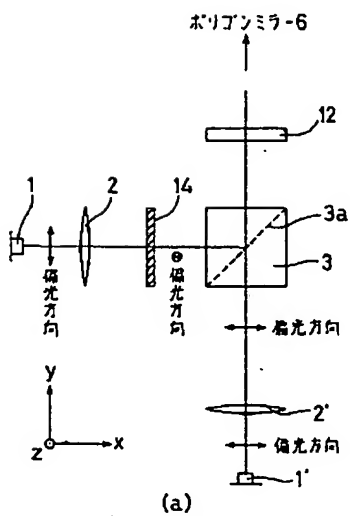
【図 1】



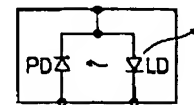
【図 2】



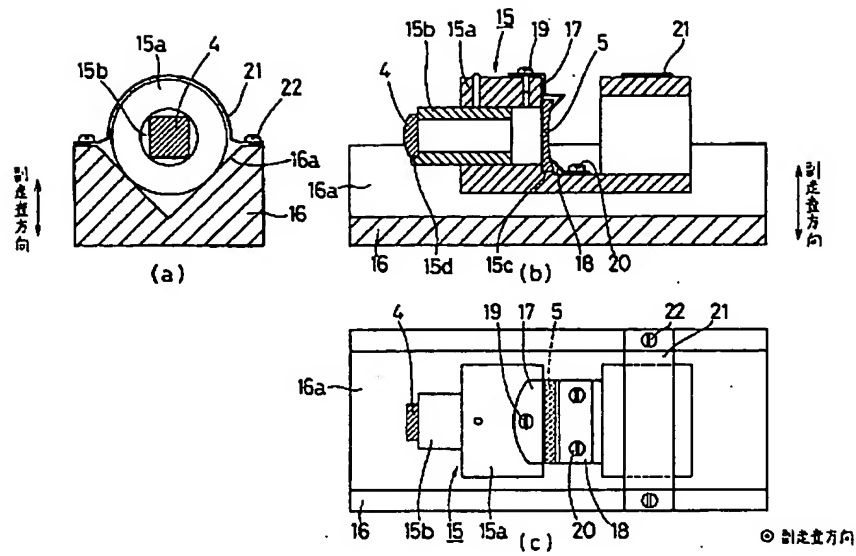
【図 3】



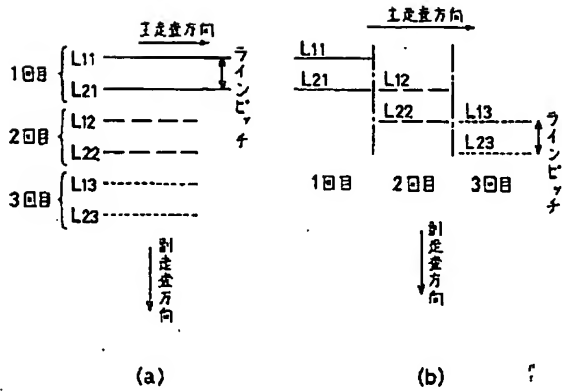
【図 9】



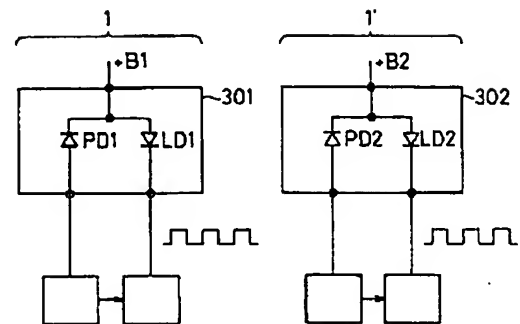
【図 4】



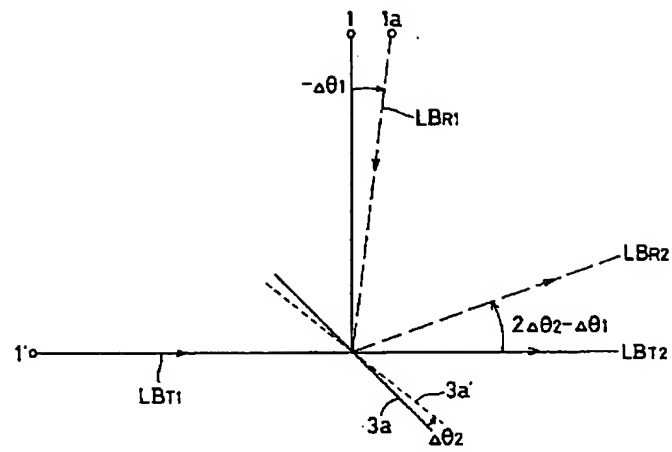
【図 5】



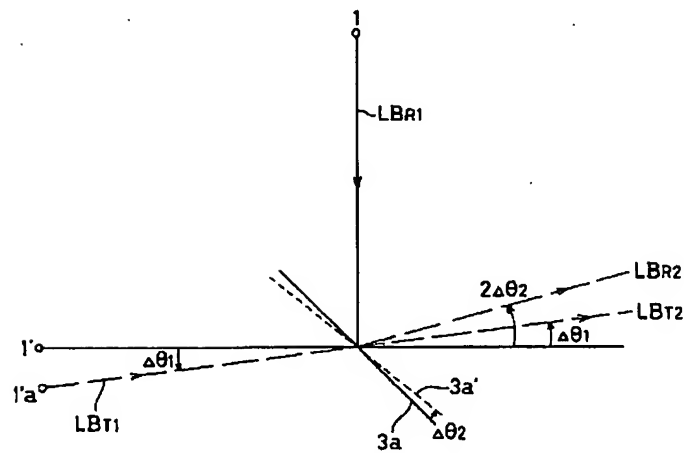
【図 10】



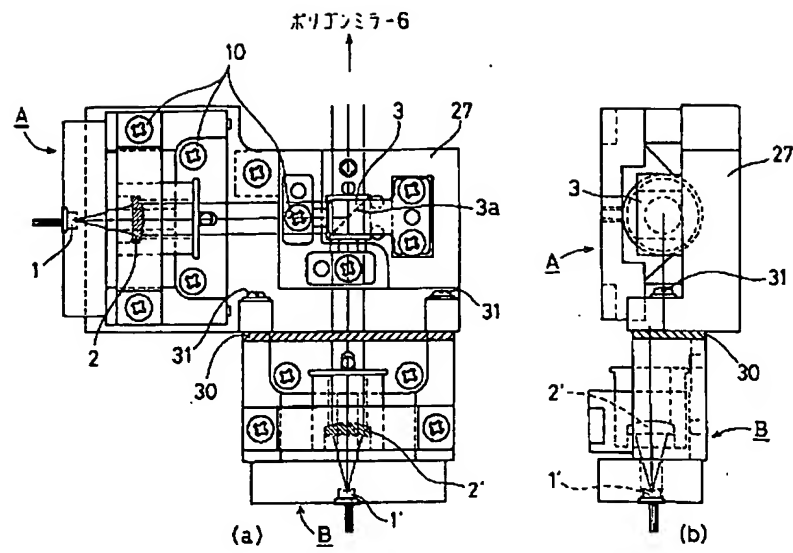
【図6】



【図7】



【図 8】



【図 11】

